

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Клинической медицины
2.	Специальность	31.05.01 Лечебное дело
4.	Дисциплина (модуль)	Медицинская генетика
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2026

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе

практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

## II. Планы практических занятий

- **Практическое занятие: «Мейоз. Гаметогенез».**
- Цель занятия – формирование представлений о цитологических основах менделевских закономерностей в наследовании признаков.
- **План занятия:**
- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.
- **Вопросы для коллективного обсуждения:**
- Интерфаза и митоз. Фазы митоза. Строение метафазных хромосом. Кариотип и идиограмма. Биологическое значение митоза.
- Фазы редукционного и эквационного деления мейоза. Биологическое значение мейоза.
- Гаметогенез у животных.
- Гаметогенез и спорогенез у растений.
- Двойное оплодотворение у растений.
- Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез и апомиксис, гиногенез, андрогенез.
- **Задание для самостоятельной работы:**
- Сопоставьте цитогенетические события, происходящие в митозе и мейозе. Результаты запишите в таблицу. Сделайте вывод о результатах и биологическом значении митоза и мейоза.

– Стадия	– Тип деления клетки	
	– Митоз	– Мейоз
– Интерфаза	–	–
– Профаза I	–	–
– Метафаза I	–	–
– Анафаза I	–	–
– Телофаза I	–	–
– Профаза II	–	–
– Метафаза II	–	–
– Анафаза II	–	–
– Телофаза II	–	–
– Результат	–	–

### Литература:

#### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

#### – **Практические занятия: «Законы Менделя»**

- Цель занятия – формирование представлений о законах наследственности и наследования, обнаруженных Г. Менделем.
- **План занятия:**
- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Ознакомление с генетической символикой.
- 2. Решение задач по теме.
- **Вопросы для коллективного обсуждения:**
- Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантный и рецессивный признаки. Гомозиготность, гетерозиготность. Генотип, фенотип.
- Закон расщепления. Цитологические основы закона расщепления. Правило «чистоты» гамет. Анализирующее, возвратное скрещивания.
- Понятие о генах и аллелях. Множественный аллелизм. Взаимодействие аллельных генов: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.
- Наследование при дигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы независимого наследования признаков.
- Закономерности полигибридного скрещивания.
- Статистический характер расщепления. Условия, необходимые для соблюдения закона независимого наследования признаков.
- Анализ наследования при неполном доминировании.
- **Задание для самостоятельной работы:**
- Одна порода кур отличается укороченными ногами, такие куры не разрывают огородов. Признак этот – доминантный. Контролирующий его ген вызывает одновременно также укорочение клюва. При этом у гомозиготных цыплят клюв так мал, что они не в состоянии пробить яичную скорлупу и гибнут, не вылупившись из яйца. В инкубаторе хозяйства, разводящего только коротконогих кур, получено 3000 цыплят. Сколько из них коротконогих? Дайте аргументированный ответ.

### Литература:

#### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература:

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

#### – **Практическое занятие: «Неаллельное взаимодействие генов»**

- Цель занятия – формирование представлений о модификации менделеевских соотношений в  $F_2$  в случае взаимодействия генов.
- **План занятия:**
- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.
- **Вопросы для коллективного обсуждения:**
- 1. Комплементарное взаимодействие генов.
- 2. Эпистаз: доминантный и рецессивный.
- 3. Полимерия: некумулятивная и кумулятивная. Генетика количественных признаков.
- 4. Понятие генов-модификаторов и представление о «генотипе как системе».
- 5. Плейотропия.
- 6. Зависимость характера расщепления по фенотипу от условий среды. Понятия экспрессивности и пенетрантности. Норма реакции генотипа.
- 7. **Задание для самостоятельной работы:**
- От скрещивания белых кур и петухов двух пород – леггорн и шелковистых – в  $F_1$  получили белых цыплят, а в  $F_2$  расщепление: 172 белых и 38 черных цыплят. В возвратном скрещивании гибридов  $F_1$  с белыми шелковистыми получили 146 белых и 53 черных цыпленка, а в возвратном скрещивании гибридов  $F_1$  с леггорнами – 128 белых. Как наследуется окраска? Определите генотипы исходных пород, объясните результаты всех скрещиваний.

#### Литература:

##### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

##### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

##### – **Практические занятия: «Законы Моргана»**

- Цель занятия – формирование представлений о законах наследственности и наследования, обнаруженных Т. Морганом.

##### – **План занятия:**

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.

##### – **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом. Реципрокные скрещивания. Крисс-кросс наследование.
- 2. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление. Кроссинговер.
- 3. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера
- 4. Генетическая карта, ее свойства. Построение генетических карт на основе результатов анализирующего скрещивания.
- 5. Основные положения хромосомной теории наследственности.

##### – **Задание для самостоятельной работы:**

- Изучите подробно метод тетрадного анализа у *Neurospora crassa*: механизм возникновения различных типов тетрад, влияние кроссинговера между генами и между геном-центромерой на соотношение типов тетрад.
- Изучите генетические последствия соматического кроссинговера с учетом разных вариантов расхождения хроматид (центромер).

#### Литература:

##### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

##### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

#### **Практическое занятие: «Процессы, ведущие к рекомбинации генетического материала у эукариотных и прокариотных организмов»**

– Цель занятия – формирование представлений о механизмах рекомбинации генетического материала у живых организмов.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Типы рекомбинации (гомологичная, специфическая, случайная). Генная конверсия.
- 2. Мейотический и митотический кроссинговер.
- 3. Молекулярный механизм кроссинговера.
- 4. Факторы, влияющие на кроссинговер.
- 5. Процессы, ведущие к рекомбинации генетического материала у одноклеточных эукариот: грибов, водорослей, простейших.
- 6. Метод тетрадного анализа: механизм возникновения различных типов тетрад, влияние кроссинговера на соотношение типов тетрад.
- 7. Генетический анализ при парасексуальном процессе.
- 8. Реорганизация ядерного аппарата у простейших в процессе конъюгации и автогамии.
- 9. Несовместимость у растений.
- 10. Процессы, ведущие к объединению и рекомбинации генетического материала у бактерий: конъюгация, трансформация, трансдукция.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

– Гетерокарион аспергилла содержит ядра ABCDEP, abcdep. В результате парасексуального процесса получают только сегреганты фенотипа AbCDep, aBCDEP, ABcdEP. Что вы можете сказать о локализации генов?

#### Литература:

##### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Теория гена»**

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Эволюция представлений о гене.
- 2. Критерии аллелизма.
- 3. Ступенчатый аллеломорфизм. Псевдоаллелизм. Межаллельная комплементация.
- 4. Современные представления о строении гена.
- 5. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Структурные и регуляторные гены. Расположение генов в хромосомах эукариот.
- 6. Основные этапы реализации генетической информации.

– **Вопросы для самопроверки:**

- 1. В чем суть функционального и рекомбинационного критериев аллелизма?
- 2. Понятия транскриптон, оперон.
- 3. Химический и ферментативный синтез генов. Выделение генов.
- 4. Современное представление о гене.
- 5. Транскрипция и трансляция.
- 6. Генетический код и его свойства.
- 7. Регуляция белкового синтеза.

– **Литература:**

#### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Мутационная теория. Генные мутации»**

– Цель занятия – формирование представлений о мутационной изменчивости; механизмах и причинах возникновения генных мутаций.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Виды изменчивости.

- 2. Мутационная теория.
- 3. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
- 4. Принципы классификации мутаций.
- 5. Генные мутации, причины их возникновения и методы изучения.

– **Вопросы для самопроверки**

- 1. Перечислите основные положения мутационной теории.
- 2. Значение закона гомологических рядов наследственной изменчивости для теории и практики.
- 3. Спонтанные и индуцированные мутации.
- 4. Условные мутации.

– **Литература:**

**Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Хромосомные перестройки. Геномные мутации»**

- Цель занятия – формирование представлений о механизмах и причинах возникновения хромосомных и геномных мутаций.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Виды хромосомных мутаций.
- 2. Механизмы возникновения хромосомных перестроек.
- 3. Эффект положения гена.
- 4. Цитологические и генетические методы обнаружения хромосомных перестроек.
- 5. Значение хромосомных перестроек для анализа генотипа.
- 6. Роль хромосомных перестроек в эволюции.
- 7. Полиплоидия. Полиплоидные ряды.
- 8. Мейоз и наследование у автополиплоидов и аллополиплоидов.
- 9. Искусственное получение полиплоидов.
- 10. Значение полиплоидии в эволюции и селекции растений.
- 11. Полиплоидия у животных.
- 12. Анеуплоидия (гетероплоидия): нуллисомиики, моносомиики, полисомиики.
- 13. Гаплоидия. Методы получения и значение гаплоидов.

– **Вопросы для самопроверки**

- 1. К каким последствиям приводят делеции, дефишенсы, транслокации, инверсии?
- 2. Какие методы применяют для изучения хромосомных перестроек?
- 3. В чем состоит суть метода дифференциального окрашивания хромосом?
- 4. Как используют цитологические карты для изучения хромосомных перестроек?
- 5. Понятие о полиплоидии и полиплоидных рядах.
- 6. Автополиплоиды, методы их получения, использование в селекции.
- 7. Аллополиплоиды и их роль в селекции.

- 8. Значение работ Г. Д. Карпеченко по отдаленной гибридизации и восстановлению плодовитости межродовых гибридов.
- 9. Причины нескрещиваемости отдаленных видов и родов и бесплодия гибридов от отдаленных скрещиваний.
- 10. Методы преодоления нескрещиваемости отдаленных форм и бесплодия гибридов, полученных от этих скрещиваний.
- 11. Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Геномный анализ.
- 12. Анеуплоиды и их использование в генетике и селекции.
- 13. Заболевания человека, вызванные анеуплоидией.

– **Литература:**

**Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

– **Практическое занятие: «Модификационная изменчивость»**

– Цель занятия – ознакомление с закономерностями модификационной изменчивости.

– **Материалы:** Гербарные экземпляры: листья нескольких видов рябины, наклеенные на листы бумаги по 5 штук. На каждую пару студентов – по 10 таких листов, т.е. по 50 листьев рябины.

– **Оборудование:** Линейки или полоски миллиметровой бумаги.

– **План работы:**

- Задание 1. Измерить длину листа и подсчитать число листочков на листовой пластинке. Занесение результатов в таблицу.
- Задание 2. Статистическая обработка полученных результатов (определение размаха изменчивости по длине листа и по числу листочков, составление вариационного ряда, представление его в виде таблицы и графика, вычислите среднего арифметического ( $\bar{X}$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации ( $V$ ), нормированного отклонения ( $t$ )).
- Задание 3. Сравнить полученные данные по длине листа и числу листочков с аналогичными данными других студентов и решить вопрос о принадлежности данных образцов к одному виду.

– **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Типы модификационных изменений.
- 2. Норма реакции, пенетрантность, экспрессивность.
- 3. Статистические закономерности, отражающие модификационную изменчивость.
- 4. Генетические механизмы модификации.

– **Литература:**

**Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.
  - **Практическое занятие: «Генетические основы селекции»**
  - Цель занятия – формирование представлений о генетических основах селекции и методах селекции.
  - **Вопросы для коллективного обсуждения:**
  - 1. Селекция как наука и как технология. Предмет и методы селекции.
  - 2. Учение об исходном материале в селекции. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Источники изменчивости для отбора.
  - 3. Методы отбора в селекции.
  - 4. Наследуемость и коэффициент наследуемости.
  - 5. Системы скрещивания, применяемые в селекции. Гетерозис.
  - 6. Основные достижения и перспективы развития селекции животных, растений и микроорганизмов. Новейшие методы селекции.
  - **Вопросы для самопроверки**
  - Перспективы гибридизации соматических клеток отдаленных видов и родов, культуры клеток и тканей и генетической инженерии в процессе отдаленной гибридизации.
  - Значения отдаленной гибридизации в селекции растений.
  - Инбридинг и аутбридинг, их генетическая сущность.
  - Гетерозис, его особенности. Теории гетерозиса.
  - Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений в системе ЦМС-ВФ (восстановление фертильности).
  - Коэффициент инбридинга, его вычисление и генетическое значение.
  - **Литература:**

#### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС

"Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

- **Практическое занятие: «Генетика популяций»**
- Цель занятия – ознакомление с закономерностями наследования в популяциях: движение популяции у самооплодотворяющихся организмов (процесс гомозиготизации); определение соотношения генотипов в модельной популяции при различных заданных соотношениях гамет; определение частот аллелей и генотипов с помощью формулы Харди-Вайнберга.

- **План занятия:**

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.

- **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- 1. Учение В.Йогансена о популяциях и чистых линиях.
- 2. Популяция и ее генетическая структура.
- 3. Закон Харди-Вайнберга.
- 4. Генетическая гетерогенность и полиморфизм природных популяций.
- 5. Факторы генетической динамики популяций: мутационное давление, действие отбора, генетический дрейф, миграция, генетическая изоляция.

- **Вопросы для самопроверки**

- Сформулируйте представление о виде и популяции.
- В чем заключается учение Иогансена о популяциях и чистых линиях?
- Понятие о панмиктической популяции.
- Значение работ С.С. Четверикова по генетике популяций.
- Закон Харди-Вайнберга.
- Влияние инбридинга и аутбридинга на генетическую и генотипическую структуру популяции.
- Сбалансированный полиморфизм.

- **Литература:**

**Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

- **Практическое занятие: «Методы генетического анализа»**

- Цель занятия – формирование представлений о методах генетического анализа.

- **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Цели и задачи генетического анализа.
- Гибридологический метод как основа генетического анализа.
- Селекционный, цитогенетический, мутационный, генеалогический, феногенетический, молекулярно-генетический методы в генетическом анализе.

- Клонирование и анализ ДНК.
- Получение мутаций. Тестирование мутаций на аллелизм.
- Картирование генов. Определение группы сцепления, локализация гена в группе сцепления.
- Методы генетического анализа микроорганизмов. Прототрофность и ауксотрофность.
- Метод анеуплоидных тесторов.
- Методы клеточной биологии.
- **Вопросы для самопроверки**
- 1. Перечислите основные правила гибридологического метода.
- 2. В чем состоит суть селекционного, цитогенетического, мутационного, генеалогического, фенотипического, молекулярно-генетического методов?
- 3. Охарактеризуйте основные методы анализа ДНК.
- 4. Как осуществляют картирование генов у эукариот и прокариот?
- **Литература:**

#### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.

#### **Практическое занятие: «Методы генетики человека»**

- Цель занятия – формирование представлений о методах генетики человека и основах медицинской генетики.

#### **План занятия:**

- 1. Обсуждение вопросов.
- 2. Решение задач по теме.

#### **Вопросы для коллективного обсуждения:**

- Особенности человека как объекта генетики.
- Генеалогический метод.
- Близнецовый метод.
- Цитогенетический метод.
- Популяционный метод.
- Классификации генетических заболеваний человека.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Какие показатели используют для характеристики наследуемости признака у человека?
2. Как используется понятие экспрессивности при диагностике наследственных болезней человека?
3. Приведите примеры моногенных и хромосомных болезней человека.

#### **Литература:**

### **Основная литература:**

1. Бочков Н.П., Клиническая генетика : учебник / Бочков Н.П., Пузырев В.П., Смирнихина С.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-4628-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446287.html>. - Режим доступа : по подписке.
2. Общая генетика : практикум : [16+] / авт.-сост. М.В. Ульянова, В.Г. Дружинин, М.Б. Лавряшина ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 78 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 8353-2374-6. – Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Акуленко Л.В., Медицинская генетика : учеб. пособие / Акуленко Л. В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-3361-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433614.html>. - Режим доступа : по подписке.